Aus der Chirurgiscen Universitatsklinik der Charité zu Berlin
Direktor: Geh. Med. Rat. Prof. Dr. Sauerbruch.

Anästhesie bei Zahnoperationen

Inaugural-Dissertation

zur erlangung der

zahnärztlichen doctorwürde

der medizinichen fakultät

an der

friedrich-wilhelms-universitat

zu berlin

vorgelegt von

zachari zacharieff

aus bulgarien

tag der promotion: 29. Nov. 1932

sofia — hofdruckerei — 1932

61

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Professor Dr. Gocht

Referent: Professor Dr. Köhler

Korreferent: Professor Dr. Sauerbruch.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Erforschung des Schmerzes, seine Linderung und Verhütung ist seit altersher eines der wichtigsten Probleme ärztlicher Kunst. Auf ihrer von grossen Erfolgen gezeichneten Bahn schreitet sie, dem Wohle der Menschheit dienend, rastlos vorwärts. Die heutigen Theorien und Lehren, die zahlreichen Methoden in der Praxis, Statistiken klinischer Erfahrungen, Versuche in den Laboratorien, die technische Verfeinerung der Apparate und Instrumente, chemische Neuentdeckungen und geschichtlische Forschung haben ein umfangreiches, weitverzweigtes Gebiet in der Bekämpfung des Schmerzes geschaffen, zu dessen Auf- und Ausbau die Zahnheilkunde manche befruchtende Anregung gegeben hat.

Die für zahnärztliche Operationen in Betracht kommenden beiden Hauptarten der Anästhesierung, zwei schon in früheste Zeit zurückreichende, grundlegende Prinzipien, wie uns die Entwicklungsgeschichte der Anästhesie zeigt, sind die örtliche Betäubung und die Narkose.

1. *Die Anästhesie per viam injectionis,*
2. *Die Anästhesie per viam inhalationis.*

Anaesthesierungsmethoden.

Um in der Mundhöhle örtliche Gefühlslosigkeit hervorzurufen, stehen uns folgende Methoden zur Verfügung:

I.

1. Da die Mundhöhle mit Schleimhaut ausgekleidet ist und diese, wie jede Schleimhaut neben einer kleineren Resorptionsfähigkeit ein grosseres Differenzierungsvermögen besitzt, können wir durch

direkte Applikation auf die Schleimhaut eine oberflächliche Anaesthesie hervorrufen. Hierzu sind 10% ige Lösungen erforderlich. Die Applikation geschieht durch Aufpinseln, Auflegen von Mull — oder Wattebauschen, die mit der Lösung getränkt sind. Diese oberflächliche Schleimhautanaesthesie ist indiciert, um den Einstichschmerz bei Injektionen zu verhüten, sowie beim Anpassen von Kronen, Bändern u. a.

2. Lokal am Ort des Eingriffes, oder
3. Entfernt vom Ort des Eingriffes durch Injektion in die das Operationsgebiet versorgenden Nerven.
4. Die Methode der lokalen Einpritzung. Hierbei wird nicht in das eigentliche Operationsgebiet injiziert, sondern dieses durch eine Reihe von Anaesthesierungen umgeben. Diese Methode kommt in Betracht bei allen entzündlichen Prozessen, wo eine Injektion in das pathologisch veränderte Gewebe wegen der Gefahr des Hineinpressens infektionöser Stoffe in gesunde Umgebung kontraindiziert ist.

Für diese Methoden sind verschiedene Namen geprägt worden. So spricht man von Infiltrations — oder Schleimhautanaesthesie, ferner von einer forminalen submukösen u. a. Die III. Methode hat den Namen Leitungsanaesthesie erhalten. Schleich gibt zur Infiltrationsanaesthesie folgende drei Lösungen an:

	I	II	III
Coc. Hydrochl . .	0,2	0,1	0,01
Morph. „ . .	0,025	0,025	0,005
Natr. Chlor. . .	0,2	0,2	0,2
Aqua dest. steril. oder	100,00 starke Lösung	100,00 mittlere Lösung	100,00 schwache Lösung.

Von der allergrössten Bedeutung sollte für die Entwicklung der Injektionsanaesthesie die Einführung der Nebennierenpräparate werden, um die sich hauptsächlich Braun verdient gemacht hat.

Unterkiefer.

Der gesamte Unterkiefer wird von drei Nerven sensibel versorgt, von denen der eine seinen Verlauf in ihm

nimmt, während die beiden anderen sich an die Corticalis anlehnen und zwar auf der Zungenseite des N. lingualis und der Aussenseite des N. buccalis. Die Nadel soll so gehalten werden, dass die Kanülöffnung nach dem Knochen zu zeigt. Sollen mehrere Zähne betäubt werden, so verbindet man gewissermassen die einzelnen Einstichstellen dadurch, dass man die Nadel vom ersten Einstichpunkt aus parallel zu den Zähnen senkrecht zur Zahnachse bis zur gewünschten Breite und erforderlichen Höhe vorwärtsschiebt.

1. Lokal.

a) *Causal.* Fischer. Der Einstich erfolgt unterhalb der Papillae neben bezw. unter dem Nachbarzahn. Die Nadel wird langsam vorwärtsgeschoben, horizontal und parallel dem Alveolarrand. Die Injektion deponiert in der Breite des bezw. der zu extrahierenden Zähne. Man erreicht dadurch eine breite Durchtränkung des spongiösen, differencierten Knochengewebes.

b) *Lingual.* Bei der Periostanaesthesie auf der lingualen Seite sticht man bis zu den Caninis etwa unterhalb der straffen Papillenschleimhaut ein und geht langsam injizierend parallel zum Kieferfortsatz am Periost bis in die Nähe der Wurzelspitze vor. Ebenso verfährt man zwischen Caninus und erstem Bicuspis, wo man aber nur bis zur halben Wurzellänge des Caninus hinabgeht. Die auf diese Weise applizierte Flüssigkeit schaltet die Lingualis aus, andererseits diffundiert sie durch die an der Spina-mentalis gelegenen Foramina in das Kieferinnere. Bei den Prämolaren und Molaren injiziert man stets in die Papilla des zu betäubenden Zahnes, indem man in das Periost des Alveolarrandes einspritzt.

2. Leitungsanaesthesie.

a) *Foramina mentale.* Der Nerv versorgt hauptsächlich die Kinngegend, entsendet aber auch nach hinten einen Ast, der am Unterkieferrand bis in die Gegend des Moneter

zieht. Der eigentliche Stamm des N. alveolaris inf. zieht jenseits des for. mentalis als feines Ästchen der Mittellinie. Ob er hier nun Zweige zu dem Caninus und den beiden Incisivi abgibt, oder ob er mit den entsprechenden Nerven der anderen Seite anastomosiert, wie es nach klinischen Befunden zu fordern ist, hat sich bisher anatomisch nicht mit absoluter Sicherheit feststellen lassen. Nach den Untersuchungen Büntes und Morals liegt der Formina ment. bei Kindern bis zum 5—7 Jahre unter dem ersten Milchmolaren, rückt dann weiter nach hinten und findet sich bei Erwachsenen zwischen dem ersten und zweiten oder unter dem zweiten Bicuspidaten. Seine Öffnung ist nach hinten gerichtet. Er befindet sich durchschnittlich in der Mitte von Alveolar- und Kieferrand. Um am For. ment. ein Depot anzulegen, geht man an der distalen, buccalen Kante des 1. Prämolaren in die Tiefe, je nachdem man das For. ment. unter dem 2. oder zwischen 1. und. 2. Prämolaren vermutet, mehr oder weniger weiter medial. Man führt die Nadel soweit in die Tiefe, bis ihre Spitze die Mitte von Alveolar- und Kieferrand erreicht hat. Williger empfiehlt die Injektion in der Weise zu vollführen, dass man hinter den Patienten tritt und so bequem in das nach distal sich öffnende Foramen gelangen kann.

b) *Foramina Fossae mentalis.* Neben der Protuberantia mentalis befindet sich eine leichte Grube, die nach dem Caninus und dem freien Alveolarrande der Schneidezähne verläuft, um hier ohne deutliche Grenze in die Fläche des Kiefers überzugehen. In dieser Fossae mentalis befinden sich konstant eine Reihe teils grösserer, teils kleinerer Öffnungen, durch die kleine Gefässe in Verbindung mit Nerven und lockeren Bindegeweben austreten.

Nach Fischer gestaltet sich die Injektion in der Weise, dass man in die Umschlagfalte in Höhe der Eckzahnwurzel die Kanüle leicht medial geneigt in die Tiefe führt, bis man auf den Knochen stösst. Man spritzt auf dem Wege dahin ein. Die Hauptmenge aber in die Fossa. Ob eine volle

Anaesthesie, wie Fischer schreibt, dieser Gegend auf diese Art möglich werden kann, erscheint Moral fraglich, weil von hinten her der N. lingualis sensible Fasern zum Kiefer entsendet.

c) *Nervus linqualis.* Bünte und Moral: Man gehe auf der lingualen Seite am ersten oder zweiten Bicuspidaten, je nachdem welche Stelle für diese Spritze bequem zugänglich ist, in die Tiefe. Man achte zugleich darauf, sich in der Nähe des Knochens zu halten, ohne sich aber mühsam an demselben entlang tasten zu müssen und stosse in Fällen überhängenden Alveolarfortsatzes an der Stelle ein, wo die Schleimhaut des Mundbodens in das Zahnfleisch übergeht und injiziert etwa 1 ccm Lösung.

Die anaesthetische Zone reicht nach Scharlan medialwärts genau bis zur Mittellinie der Zunge. In seitlicher Richtung erwiess sich die gesamte Schleimhaut der Kieferfläche bis an die Hälse sämtlicher Unterkieferzähne empfindungslos.

In der Praxis wird der N. lingualis zusammen mit dem N. alv. inf. bei der Mandibularanaesthesie anaesthesiert werden.

d) *Foramen Mandibulare.* Luniatschek schreibt, dass die Lage des Foramen mandibul. nicht stationär ist. Nach Fischer beträgt die Entfernung des Foramens vom vorderen Kieferrand ca. 1,5 cm. Michel verband das Foramen mandibul. mit der Incisura semilenaris (= a), dem Angulos (= b) dem vorderen (= c) und dem hinteren Rande (= d) des aufsteigenden Astes und fand folgende Werte:

Für die Strecke	a	=	22 mm
„ „ „	b	=	27 mm
„ „ „	c	=	15 mm
„ „ „	d	=	13 mm

Bünte und Moral konstruierten eine Normallinie, um zu bestimmen, um wieviel über oder unter dieser Linie das Foramen gelegen ist. Die Linie zogen sie vom Kontakt-

punkt der mittleren Schneidezähne über das distale Ende der Längsfissur des letzten Molaren bis etwa in die Mitte des Foramen mandib. Hier errichteten sie auf ihr nach oben und unten eine Senkrechte und projizierten den freien Rand der Lingula auf diese Senkrechte.

Für die Injektion kommt nicht die Grösse der Lingula selbst in Betracht, sondern nur ihr oberster Punkt, eben der Abstand von der Normallinie bis zur Projektion dieses Punktes. Hinter dem Foramen mandib. liegt eine flache Grube, der Sulcus mandibularis, in den hinein nach der heute allgemein geltenden Meinung, das Anaesthetikum zu bringen ist; übrigens hat schon Seidel hierauf hingewiesen.

Um am Lebenden die richtige Lage des Foramens zu treffen, kann man, wie Nerkel berichtet, den Bünte und Moral anführen, in der Weise vorgehen, dass man eine Linie vom Tragus bis zur vorderen Grenze des Masseter zieht und ihre Mitte nimmt.

Als Orientierungspunkte zur Ausführung der Injektion sind festzuhalten:

1 Linie obliqua externa.
2. „ „ interna.
3. Trigonom retromolare, von Bünte und Moral wegen seiner grubenförmigen Form als Fossa retromolaris bezeichnet.

Die Ausladung des Ramusdescendens nach aussen spielt auch eine wesentliche Rolle bei der Fixation der Orientierungspunkte. Seidel legt nicht wie die meisten anderen Autoren den Zeigefinger in die Fossa retromolaris sondern den Daumen, wodurch er eine besondere Fixation des Unterkiefers erreichen will. Die Ausführung erfolgt in 4 Abschnitten:

1. Einstich dicht neben dem Daumennagel der linken Hand bis zum Auftreffen auf den Knochen der Fossa.
2. Stich ins Leere, Weitertasten nach medial unter leichtem Zurückziehen der Spritze, bis der Knochen verloren ist.

3. Schwenken der Spitze zum Mundwinkel oder anderen Seite bis zum Wiederfinden des Knochens und zwar jetzt die mediale Fläche des aufsteigenden Astes.

Williger injiziert rechts mit der rechten, links mit der linken Hand. Mit dem Zeigefinger der freien Hand wird die stets gut fühlbare Aussenseite des Trigonum retromolare abgetastet. Von dort gleitet der Finger über das Trigonum hinweg und tastet die (sehr variable) Innenseite ab. Die Spritze wird auf dem zweiten Bicuspidanten oder ersten Molaren der Gegenseite aufgelegt und schräg durch die maximal geöffnete Mundhöhle bis zu dem eingelegten Finger vorgeschoben. Wenn die Zähne der Gegenseite fehlen, so legt man das Spritzenrohr in den Mundwinkel hinein. Dann wird die Kanüle sofort $2^1/_2$ cm tief bis auf den Knochen gestossen, sodass ein Teil der Kanüle ausserhalb der Schleimhaut bleibt und gegen die Knochenfläche den Sppitzeninhalt entleert. Während des Einspritzens muss man fühlen, dass die Kanülenspitze am Knochen steht.

Über die Lage des Anaesthesiedepots lesen wir bei Moral folgendes:

1. Das Ligamentum sphenomandibulare ist für die Lage des Anaesthesiedepots am Foramen mandibular. von Wichtigkeit.

2. Das Ligamentum sphenomandibulare, der Unterkiefer und der M. pterygoideus int. bildet die Grenze des Depots.

3. Eine Infiltration des M. pterygoid. int. ist möglich evtl. auch eine solche des Bichat'schen Fettpolsters.

4. Die Gefässe Sulcus Pes. können verletzt werden.

5. Unter Umständen kommt die Gelatine in bedeutende Nähe des Kiefergelenkes.

6. Am Eingang zum Foramen mandib. liegt zu vorderst der Nerv, dann kommt die Arterie und dann die Vene.

7. Im Sulcus mandib. liegen die Organe folgendermassen: Lateral und hinten die Arterie; mehr vorn die Vene Meningea media, hinten unten die Vene alveolaris

inferior, vorn lateral oder Nervus alveolaris inf. ganz vorn medial der Nervus lingualis.

Nach Williger genügt für gewöhnlich eine vom Formentale aus beginnende Injektion in der Übergangsfalte. Bei entzündlichen Prozessen in dieser Gegend sticht man die Nadel ca. 2 cm oberhalb der Umschlagfalte in die Schleimhaut der Wange ein und geht mit der Injektion horizontal etwa 3 cm weit nach hinten ein.

Oberkiefer.

Ebenso wie im Unterkiefer finden wir auch im Oberkiefer längs des Alveolarrandes eine siebartige Durchlöcherung des Knochens. Ferner in der Grube Spina nasalis anterior im Bereiche der Wurzelspitze der oberen mittleren Schneidezähne. Nach den Molaren zu nimmt diese feine Kanalisierung des Alveolarrandes ab. Über den Weisheitszähnen befindet sich die reich durchlöcherte Tuberositas max. Ebenso wie der Alveolarrand zeigt die ganze Gaumenplatte eine feine reiche Kanalisierung. Palatinal ist die alveolare Knochenschicht breit und gleichmässig stark ausgebildet, facial ist sie lamellenartig dünn.

1. Lokal.

a) *Facial.* Der Einstich erfolgt in Höhe der Wurzelmitte des Nachbarzahnes. Die Nadel wird in der Gegend der Wurzelspitze des bezw. der zu anaesthesierenden Zähne geschoben.

b) *Palatinal.* Man sticht hinter dem zu betäubenden Zahn in die Schleimhaut ein und dringt langsam parallel zum Alveolarrande bis in die Nähe der Wurzelspitze vor.

2. Leitungsanaesthesie.

a) *Foramen infraorbitale* Bünte und Moral haben zur topographischen Bestimung des Foramens folgende Strecken genannt:

1. Abstand des For. infraorb. von der Mitte des äusseren Alveolarrandes des Caninus.

2. Abstand des For. infraorb. vom Augenhöhlenrand:

Sie fanden bei	Kindern	Erwachsenen
Strecke . . . 1	20 mm	34 mm
Strecke . . . 2	5 „	7 „

Das Foramen öffnet sich nach vorn und unten. Die Technik der Anaesthesie führt Fischer folgendermassen aus: Man tastet den unteren Infraorbitalrand, unter welchem das Form. infraorb. ausmündet, ab, kompromiert mit dem Daumen der linken Hand die Stelle des Foramens von aussen, während man gleichzeitig mit dem dritten Finger der gleichen Hand die Lippe vom Kiefer nach oben zieht. Das Foramen liegt ½ cm unterhalb des unteren Orbitalrandes fast genau über dem ersten Prämolaren. Etwas hinter und oberhalb der Eckzahnwurzelspitze sticht man in die Umschlagfalte dicht an der Lippenmuskulatur, also etwas entfernt vom Kiefer, ein und dringt schräg nach oben und leicht nach hinten vor. Fühlt man die lange Kanüle unter dem komprimierenden Finger, so entleert man 0,5—1 cm der Lösung.

b) *Tuber maxillare.* Von der Gegend der dritten Molaren bis zur Flügelgaumengrube hin zeigt der Knochen in regelmässiger oder unregelmässiger Verteilung mehrere kleinere oder wenige grössere Öffnungen. Bünte und Moral fanden fast konstant 3—4 grössere und eine Reihe kleinerer Kanälchen, die im Mittel 1—2 cm vom Alveolarrande des 3. Molaren entfernt waren. Aus diesen Öffnungen treten die Nerv. alv. sup. post. aus, die die 3 Molaren sensibel versorgen.

Zur Ausschaltung dieser Nerven befolgt Fischer folgende Technik. Bei halbgeöffnetem Munde palpiert man Proc. zigomaticus, zieht die Wange nach oben ab und sticht mit der langen Kanüle hoch in die Umschlagfalte leicht abseits vom Knochen ein. Die Kanüle wird nur etwas schräg nach hinten und oben vorgeschoben, wobei die

Spitze abseits vom Kiefer, die Kanüle sich aber möglichst an der leicht gewölbten Tuberositas zu halten hat. Sobald die 42 mm lange Nadel sich in halber Höhe befindet, entleert man bis zum Verschwinden die ganze Nadel ca. 1 gr. der Lösung. Bünte und Moral haben folgende Technik ausgebildet: Der Einstich erfolgt am besten $^1/_2$ — 3—4 cm über dem Zahnfleischrande des 2. Molaren, d. h. etwa in halber Höhe der distalen Wurzel dieses Zahnes in der Richtung nach der Wurzelspitze des 3. Molaren. Der Patient schliesst dabei völlig den Mund, die Wange wird mit einem Haken beiseite gezogen und dadurch das unangenehme Durchstechen der Schleimhaut vermindert. Über das Depot berichtet Moral:

1. Das Depot am Tuber maxillare ist nicht sehr plastisch ausgebildet, es liegt oberhalb und hinten vom letzten Zahn der Reihe.

2. Bei der Tuberanaesthesie werden der N. buccinatorius und die Fossa buccalis durchschossen.

3. Der N. Pterygiidens. ext. kann bei der Tuberanaesthesie verletzt werden.

4. Bei der Tuberanaesthesie nach Fischer kommt man leicht in die Nähe der Hirnhaut.

c) *Foramen palatinum ant.* Als Orientierungspunkte für die Topographie des Foramens haben Bünte und Moral die Rhaphe palatina, die distalen Kanten der Eckzähne, die Berührungsstelle der mittleren Schneidezähne und den Alveolarrand des jeweiligen letzten Alveolaren angesehen und folgende Durchschnittswerte bei ihren Messungen erhalten:

Abstand des For. palat. ant.

	von For.	von der Konstantstelle	von einander:
Kinder . .	25 mm	38 mm	25 mm
Erwachsene	35 mm	56 mm	34 mm

Nach Moral ist das Depot am For. palat. ant. wulstförmig und länglich; infolge der Straffheit der Schleimhaut

entweicht ein bedeutender Teil nach dem weichen Gaumen, nach dem Kanal, nach dem Tuber und nach der Nase hin. Eine Verletzung der Gefässe an dieser Stelle ist denkbar. Das auf diese Weise ausgeschaltete Gebiet hat eine annähernde dreieckige Gestalt, indem die Spitze vorne, die eine Dreieckseite in der Zahnseite, die andere in der Mittellinie liegt und die dritte quer über den hinteren Teil des Gaumens verläuft. Nach Lateral ist sehr auffallend, dass der hinter dem 3 Molaren gelegene, in die Mundhöhle hineinragende Teil der Tuber nicht wie man annehmen sollte, nur zur Hälfte anaesthesiert ist, sondern dass häufig die Zone sich hier auf der buccalen Seite inwendig weiter nach vorn erstreckt und noch das Gebiet des 3. Molaren mit umgreift. Der weiche Gaumen ist zum grössten Teile mitanaesthesiert. Nach vorn verläuft die Grenze spitz zu bis in die Gegend des For. incisiv. Von hier geht dann die Begrenzungslinie bogenförmig zum Alveolarfortsatz hin und vereinigt sich mit der lateralen Begrenzungslinie, die sich auf der Mitte des Alveolarkammes laufend, von hinten her bis etwa in die Gegend des Eckzahnes zieht.

Foramen incisivum.

Der Foramen incisivum liegt genau in der Mittellinie; als weitere Hilfslinie, deren Schnittpunkt mit der Mittellinie das Foramen ist, haben Bünte und Moral folgende angegeben. Man verbindet die Mitte der distalen Kanten der Gemini miteinander, errichtet darauf eine Mittelsenkrechte, senkrecht und trifft gerade auf das Foramen.

Kranielle Leitungsanaesthesie.

Darunter sind die Methoden zu verstehen, die die Leitung des II. bezw. III. Trigeminusastes an ihrer Austrittsstelle an der Schädelbasis unterbrechen wollen, d. h. also am For. rotindum bezw. For. ovale.

a) *Der III. Trigeminusast.* Braum übt folgende Methode: Der Einstichpunkt liegt unter der Mitte des Joch-

beins. Um die vorgeschriebene genau quere Richtung der Nadel einzuhalten, muss man sich einen Schädel neben den Kopf des Kranken halten lassen, an dem die Richtung durch eine Sonde markiert ist. War nun die Nadel in der angegebenen Weise bis auf den Proc. pterygoideus eingestochen, so befindet sich ihre Spitze etwa 1 cm vor dem For. ovale. Wir merken uns die Tiefe bis zu der eingestochen ist, ziehen die Nadel bis ins Unterhautzellgewebe zurück und stechen sie in einem kleinen Winkel etwas nach hinten gerichtet von neuem bis zur gleichen Tiefe ein. Dann muss sich die Nadelspitze unmittelbar neben dem For. ovale befinden. In dem Augenblick, wo sie dahin gelangt ist, empfindet der Kranke einen in den Unterkiefer ausstrahlenden Schmerz und man injiziert 5 cm einer 1% Novokain-Suprarenin-lösung.

b) *Der II. Trigeminusast.* Braun hat folgende Technik angegeben: Der Einstichpunkt liegt dicht hinter dem unteren fühlbaren Winkel des Jochbeinkörpers. Von ihm aus wird die Nadel nach innen und oben vorgeschoben. Ihre Spitze durchbohrt den M. masseter und stösst auf den Tuber maxilare. Längs dessen Oberfläche tastet man sich leise weiter. Manchmal bleibt die Nadelspitze nun zunächst am grossen Kinnbeinflügel hängen. Man nimmt dann vorsichtig geringe Änderungen der Nadelspitze vor, muss zuweilen den Einstich auch 1 cm weiter nach der Mitte des Jochbeins hin verlegen. Plötzlich gleitet die Nadel noch tiefer, tritt in die Fossa pterygopolatina ein und trifft den Nerven in einer Tiefe von 5—6 cm; in demselben Augenblick empfindet der Kranke einen ins Gesicht ausstrahlenden Schmerz, und man injiziert unter geringem Vor- und Zurückziehen der Nadel 5 ccm der 1%igen Novokain-Suprareninlösung.

Störungen bei der Injektion.

a) *Versagen der Injektion.* Die Ursachen hierfür sind:

1. Instrumentarien.
2. Injektionsflüssigkeit.
3. Technik.

Ausfliessen der Flüssigkeit an unerwünschter Stelle z. B. am Verbindungsstück hinter dem Kolben.

Statt des erforderlichen Anaesthetikums besteht die Injektionsflüssigkeit aus einem indifferenten Mittel, z. B. Aqua dest., Kochsalzlösung u. a., oder die Anaesthesierungslösung war zu schwach, nicht mehr frisch oder zersetzt.

Falsche an der Injektionsstelle zu kurze oder zu lange Wartezeit; falsche Indikationsstellung bei entzündlich veränderten Geweben.

b) *Abbrechung der Kanüle.* Ist keine Möglichkeit vorhanden, die abgebrochene Nadel zu entfernen, so muss dies auf operativem Wege geschehen. Fischer führt an, dass das sterile, nicht rostige Ende reaktionslos sich zu verteilen scheint, wie verschiedene Fälle zeigen; allerdings wissen wir nicht, ob nicht später doch Komplikationen dadurch geschaffen werden können.

c) *Verletzung der Nerven.* Trifft die Kanüle den Nerven direkt, so entsteht dadurch keine wesentliche Verletzung, die langdauernde Störungen im allgemeinen hinterlässt.

d) *Verletzung der Gefässe.* Man vermeidet sie am besten wenn man der Reclus'schen Regel folgt, d. h. ständig beim langsamen Vordringen mit mässigem Druck injiziert. Bei der Infiltrationsanaesthesie kommen sie nicht zur Beobachtung.

1. Austuschen eines Gefässes mit Entleerung einer geringen Menge Blutes, evt. Verbindung dieser Erscheinung durch Suprarenin.

2. Einstechung eines grösseren Gefässes mit Injektion in die Gefässbahn.

3) Durchstechung eines Gefässes, wobei das Anaesthetikum nicht in dieses gelangt, mit gleichzeitig geringerer oder stärkerer Blutung aus dem Gefäss.

4) Bildung eines Hämatoms.

Wird in das Gefäss injiziert, so bekundet es sich dadurch, dass durch Gefässkontraktion bedingte schmetterlingsartige, blasse Hautbezirke entstehen. Irgendwelche schädliche Folgen wurden nicht beobachtet. Eine Therapie wird ebenfalls nicht notwendig.

e) *Verletzungen und Lähmung von Muskeln.* Über nachteilige Folgen bei den kleinen Verletzungen der Muskeln, die dadurch entstehen, dass die Kanüle durch sie hindurchgestossen wird, liegen Beobachtungen nicht vor. Dagegen sind Lähmungen des Muskels bekannt, wenn er mit Injektionsflüssigkeit infiltriert wurde. So berichtet Kühns von einer Abducenslähmung, die Doppelsehen im Gefolge hatte. Seidel führt die nach Mandibularinjektion häufig auftretenden Kieferklemmen und Schluckbeschwerden, die sich äusserst schmerzhaft zeigen können, auf eine in der Hauptsache beruhende Infiltration des N. pterygoideus int. zurück. Schädliche Dauerfolgen sind nicht beobachtet worden, auch eine Therapie erübrigt sich bei den meist rasch vorübergehenden Zuständen. (Krause).

f) *Kollaps.* Seitdem das Kokain nicht mehr in den Konzentrationen wie früher benutzt wird, und seit der Einführung des Suprarenin sind kollapsartige Zustände bei Injektionen selten beobachtet und beschrieben worden. Oft ist es ausserdem schwierig, ob das Anaesthetikum die Ursache hierzu gewesen ist. Krause meint, nicht jeder Schwindelanfall, nicht jede Ohnmacht, die nach einer Injektion auftritt, kann man als eine Intoxikation bezeichnen. Hier spielt die Psyche, die nervöse Konstitution des Patienten eine grosse Rolle. Das neben der psychischen auch die körperliche Konstitution eine grosse Rolle spielt, hebt Gogolewski hervor. Die beste Prophylaxe ist die Beschränkung sowohl in der Konzentration als auch in der Menge auf die geringste unbedingt notwendige Dosis.

Idiosynkrasie.

Oft anamnestisch festzustellen. Ergeben sich aus der Anamnese keine bestimmten Anhaltspunkte und liegen doch andererseits gewisse Verdachtsmomente vor, so ist grösste Vorsicht geboten. In unsicheren Fällen ist daher zu empfehlen, mit kleinen Dosen zu beginnen. Fast sofort nach der Injektion wird über Herzklopfen geklagt und die Patienten nehmen eine bedrohliche Gesichtsfarbe an. Herrenknecht

empfiehlt daher, die Anaesthesierungsflüssigkeit nicht schnell sondern nur allmählich einzuspritzen und zwischendurch den Patienten den Mund spülen zu lassen; dadurch wird einerseits etwaige in den Mund gelangte Flüssigkeit entfernt und der Patient abgelenkt. Gelingt es dagegen nicht, durch diese vorsichtige Methode der Überempfindlichkeit des Patienten beizukommen, d. h. gestalten sich die Symptome äusserst heftig, so ist von der Injektion abzusehen und so muss auf anderem Wege evtl. mit Hypnose oder Chlorätylstrahl versucht werden. Schlägt auch dieses fehl, bleibt nur die Inhalationsanaesthesie übrig.

Störungen nach der Injektion — Nachblutung.

Hier sind in erster Linie die Bluter zu fürchten; aber auch die augenblickliche besondere Konstitution des Patienten kann Veranlassung zu Nachblutungen geben. So führt Williger Leukaemie, Purpurahaemorrhagica, Herz- und Nierenleiden, Ikterus und chronischen Alkoholismus an. Auch die Nebennierenpräparate sind gemäss ihrer pathologischen Wirkung oft die Ursache von Blutungen. Dass seit Einführung der Nebennierenpräparate die Zahl der Blutungen zugenommen hat, steht ausser Zweifel. (Krause).

Wichtig ist stets festzustellen, erstens woher die Blutung kommt und zweitens ein übersichtliches Operationsfeld zu schaffen. Gefässblutungen werden durch Umstechung, Gewebe- und Alveolarblutungen durch Drucktamponade geheilt. Die Alveole wird hierbei mit Jodoformgaze fest ausgefüllt und der Patient angewiesen, auf einen darauf gelegten Wattepfropf fest aufzubeissen. Ebenso wird ein entsprechendes Korkstück oder eine Stentsmasse als Druckmittel empfohlen; evtl. muss der Unterkiefer fest gegen den Oberkiefer durch Verbände fixiert werden. Mit Vorteil ist oft die Penghanar-Djambiwatte angewandt worden. Unterstützende Massnahmen sind Injektionen von Gelatine, Pferdeserum. Styptizin, Ergotin u. a. Die Anwendung von Liqu. Ferrisesquichlorati ist unbedingt zu widerraten. Patienten mit starken Blutverlusten bedürfen der Krankenaufnahme.

Gewebeschädigungen.

Diese können verursacht werden durch: 1) die Injektionsflüssigkeit. Diese kann an sich oder durch bestimmte Zusätze reizend und gewebeschädigend wirken; 2) zu starke Konzentration an sich nicht gewebeschädigender Mittel; 3) ungenügende Isotonie der Lösung. Es kann zu Schrumpfung oder Quellung der Gewebe kommen; 4) Infiltration erzeugte zu starke Spannung der Gewebe besonders bei schlecht ernährten Menschen; 5) einen zu grossen Temperaturunterschied zwischen Körperwärme und Injektionsflüssigkeit; 6) zu lange dauernde Anaemie.

Im Gefolge dieser Gewebeschädigungen kommt es zu Abscessen, die indiziert werden müssen, oder wir bekommen Nekrose.

Nekrose.

Herrenknecht beschreibt zwei Fälle von Nekrosen der Wange und des Kiefers, die durch langdauernde Anämie hervorgerufen worden sind. Durch Massage und Wärmeapplikation kann versucht werden, die Blutzirkulation wieder zu heben. Auch ist es erforderlich, diese anämischen Bezirke zum Schutze gegen Kälte mit einem Verband aus Vaseline oder Öl zu bedecken. Die Therapie ist exspectativ bis zur Demarkation der nekrotischen Gewebe, die dann entfernt werden. Daneben ist durch Spülen mit antiseptischen Lösungen für ein Sauberhalten der Mundhöhle zu sorgen. Bei starken Schmerzen: Propäsin oder Gykloform.

Infektion.

Diese wird hervorgerufen durch Verwendung nicht keimfreier Spritzen, Nadeln oder Lösungen; ferner dadurch, dass aus der nicht ordnungsgemäss desinfizierten Einstichstelle Keime mit in die Tiefe gerissen werden, oder dass bei einer Injektion in entzündetes Gewebe Keime ins gesunde Gewebe gepresst werden. Es kommt zu Phlegmonen und Abscessen. Wie peinlich unter streng aseptischen Cautelen gearbeitet werden muss, zeigen die in der Literatur

benannten Fälle, wo es nach Zahnextraktionen bezw. nach entzündlichen Prozessen in den Kiefern zu einer pyogenen Allgemeinininfraction kam, die fast immer mit dem Tode wegen eitriger Meningitis endigten. So berichtet Hufner über einen Todesfall nach Zahnextraktion. Die Therapie hat in solchen Fällen radikal einzusetzen. Es erfolgt am besten die Aufnahme in ein Krankenhaus.

Nachschmerz.

Wichtig ist es stets festzustellen, wo die Ursache hierfür liegt. Dolores post extraktionem kann oft ausgelöst werden durch Knochensplitter, scharfe Knochenleisten u. a. Zu deren Beseitigung ist nach dem Wort: „cessaute causa cessat dolor" ebenfalls zu verfahren. Bei allen anderen Fällen von Wundentzündungen nimmt man (Fischer) Novokain in Substanz in der Weise in Benutzung, dass man auf dem Boden der vorher gründlich gereinigten, mit H_2O_2 und 10 %iger wässeriger Chlorphenollösung tüchtig desinfizierten Mundhöhle eine etwa 2 mm. dicke Novokainschicht (ca. 0,5 — 1 gr.) und darüber einen Gazetampon (10 % Jodoform) legt. Williger benutzt Phenol 10,0, Camphortrit 20,0, Alkohol abs. 3,0, womit er die Wunde auswischt, oder er verwendet Chloral. hydrat. 6,0, Camphor trif. 3,0, Novokain 1,5. Zuletzt füllt er die Höhle mit einem lokalen Jodoformgazetampon an. Innerlich wurden Aspirin und Pyramidon verabreicht. Infolge allgemeiner Depression durch Schmerzen empfiehlt Fischer Morphium hydr. 0.2, Hyosein 0,005, Aqua dest. 10,0 G.-G. S. 6 — 8 Tropfen auf einen Esslöffel Wasser.

Kieferklemme.

Meist bei Mandibularanaesthesie auftretend, kann die Ursache eine Infektion sein, oder bedingt werden durch Infiltration des N. pterygoid. int., was Seidel hervorhebt. Diese lässt sich vermeiden, wenn das Depot nicht am For. mandib. sondern im oberen Teile des Sulcus mandibul. oberhalb der Lingula angelegt wird.

Pulpentod.

Schroeder war wohl der erste, der mit einem exakt wiss enschaftlichen Diagnostikum — dem Indiktionsstrom — den nach Injektionen angeblich auftretenden Pulpentod untersucht hat. Seine Untersuchungen gipfeln in den Worten: Pulpentod nach einer Injektion ist möglich und ist nicht nur von mir sondern auch von anderen Zahnärzten beobachtet worden. Weidner berichtet von einer gangränös zerfallenen Pulpa nach Injektion von 0,8 Conephrin. Über das Zustandekommen der anaesthetischen Wirkung sind unsere Kenntnisse noch sehr mangelhaft (Kionka). Die frei endigenden Achsenzylinderfibrillen müssen ausser Funktion gesetzt werden, d. h. sie dürfen die auf sie eintreffenden Reize nicht aufnehmen und weiterleiten. Diese Funktionslähmung ist bedingt durch eine Schädigung oder Vernichtung des Nervengewebes. Die Ansichten hierüber, auf welche Weise diese Schädigung zustande kommt ob sie physikalischer oder chemischer Natur ist, sind sehr manigfach. Es werden angeführt: Extremer Krampf der vasomotorischen Nerven und dadurch bedingte geringe Blutzufuhr, Veränderung des Wassergehaltes der Zellen, Vertrocknen oder Quellen, Druck oder Zerrung der Nerven u. a. Mikroskopische Untersuchungen ergeben leichte Trübung, Schrumpfung oder Quellung der Nervenfasern. Irgendwelche Schlüsse auf das Wesen der Wirkung gestatten diese Befunde natürlich vorläufig nicht.

Kälte.

Den Gedanken, die Kälte als Lokalanaesthetikum zu benutzen, finden wir zum ersten Male um die Mitte des 16. Jahrhunderts von Thomas Bartholinus ausgesprochen, der die schmerzlindernde Wirkung der Kälte von seinem Lehrer Marco Auratio Severino kennen gelernt hatte, der in Neapel als Chirurg und Anatom gelebt hatte. In der Praxis scheint ihre Anwendung aber nicht weiter gehandhabt worden zu sein. Erst in der Neuzeit finden wir Versuche in dieser Richtung angestellt.

Chloräthyl.

Äther muriaticus, Äthylchloryd $C_2 H_5 Cl$ ist ein bei gewöhnlicher Temperatur farbloses Gas. Bei 0 Grad unter dem Druck von 2 Atmosphären komprimiert wird es flüssig. Ausführlicher wird über Chloräthyl unter den Inhalations-Anaesthefizis berichtet.

Das Chloräthyl kommt in kleinen handlichen Glaszylindern in den Handel. Verschlossen werden sie entweder durch Schrauben oder einen durch Federkraft gehaltenen Bolzen. Die Wärme der Hand genügt, um das Chloräthyl zum Sieden zu bringen.

Über die Technik der Applikation sei folgendes bemerkt. Die anaesthetische Wirkung hängt einmal von der Grösse der Öffnung im Cylinder und zweitens von der Entfernung der Flasche von der Körperfläche ab, d. h. je feiner der Strahl, umso intensiver die Verdunstung, je weiter die Flasche, um so geringer die Verdunstung, da der Strahl auf kürzerem Wege noch nicht völlig in Gasform übergegangen ist. Praktisch beginnt man aber damit, die Flasche allmählich zu entfernen und eine gesteigerte nicht zu plötzlich einsetzende Wirkung zu erzielen.

Neben dem Chloräthyl wird noch das Chlormethyl (Methylchlorid $CH_3 Cl$). benutzt. Es ist ein ätherisch riechendes Gas, das unter dem Druck von 5 Atmosphären zu einer farblosen Flüssigkeit wird und einen Siedepunkt von — 23° besitzt. Die Aufbewahrung erfolgt daher in Stahlzylindern. Die Temperaturerniedrigung geht bis auf — 55°. Diese tiefe Vereisung bewirkt sehr leicht eine schwere Schädigung der Haut, die gangränös zerfallen kann. Der Chlormethylstrahl wird als solcher daher kaum benutzt. Viel gebraucht werden auch Mischungen von Chlormethyl mit Chloräthyl, die unter den verschiedensten Namen in den Handel kommen, z. B. als Anaestol (Speyer) Anaesthyl (Bengul) Metäthyl. Empfohlen wird noch Kohlensäure; bei Anwendung dieser ist die allergrösste Vorsicht geboten. Die direkte Anwendung des schon bei — 78° siedenden Kohlensäurestrahles verbietet sich von selbst.

Über die Anwendung der Vereisung in der Zahnheilkunde soll in Folgendem berichtet werden. (Seitz). Durch thermometrische Messungen stellte er einmal eine vollkommene Aufhebung der Sensibilität in der ganzen Tiefe der Wange und andererseits eine geringe Abkühlung in dem den Zahn umgebenden Gewebe fest. Die Indikationsstelle ist durch die Beantwortung der Tiefenwirkung klar gezeichnet. Die anaesthesierende Kältewirkung wird überall da in Anwendung kommen, wo es sich um kurzdauernde, in den obersten Gewebeschichten sich aufhaltende Eingriffe handelt. Sie wird benutzt zum Öffnen von Abscessen, spalten und auskratzen von Fisteln u. a..

II. Inhalationsanaesthesie.

A. Chloroform.

($CH\ Cl_3$) Formyltrichlorid Trichlor methan ist eine klare, farblose, leicht flüchtige Flüssigkeit von eigentümlich scharfem Geruch und sichtlich brennendem, den meisten Menschen widerlichem Geschmack, Es muss in braunen, festverschlossenen Flaschen aufbewahrt werden. Licht und Luft zersetzen das Chloroform; dabei entsteht: H Cl, Cl Phosgen u. a, Zur besseren Konservierung wird 1% Alkohol hinzugesetzt.

Zur Narkose dürfen nur chemisch reine Präparate benutzt werden. Entdeckt wurde das Chloroform von Liebig in Giessen.

B. Ather.

($C_2\ H_5\ OC\ H_2\ H_5$) ist eine klare farblose eigentümlich scharf riechende Flüssigkeit. Zur Inhalationsnarkose ist stets Äther pro Narkose zu verordnen. Er muss in braunen festverschlossenen Flaschen vor einer Zersetzung durch Licht und Luft aufbewahrt werden. Ein Zahnarzt darf sich rühmen, die narkotischen Eigenschaften des Äthers zuerst für die Praxis verwandt zu haben. Zum genauen Dosieren und genauer Injektionszufuhr hat man Apparate konstruiert, so den

Inker'schen und die von Roth-Dräger. Jede Narkose durchläuft 4 Stadien:

1. Das Stadium des Beginnens.
2. Das Stadium der Exitation.
3. Das Stadium der tiefen Betäubung.
4. Das Stadium des Erwachens.

Der Narkotiseur kontrolliert seine Narkose an Puls, Gesichtsfarbe, Atmung und Pupillen. Im 3. Stadium ist der Puls stark verlangsamt, die Atmung regelmässig und oberflächlich, die Pupillen noch auf Lichteinfall reagierend, cug. Wird dieser Normalpunkt, wie Lexer ihn nennt, überschritten, wird die Pupille durch Lähmung ihres Sphinkters wieder weit aber nicht mehr reagierend, das ist der Zustand, der schnell in Herz- und Atemstillstand übergeht.

Äthernarkose. Die Wirkung des Äthers ist im wesentlichen die gleiche wie beim Chloroform. An Unterschieden ist hervorzuheben:

1. Äther wirkt weniger auf das Herz, sodass der Tod durch Herzsynkope seltener eintritt als bei Chloroform;

2. steigert der Äther den Blutdruck, während Chloroform ihn herabsetzt;

3. die Narkosenbreite ist beim Äther grösser als beim Chloroform.

	Dosis narkotica	letalis:
Chloroform	1%	1,6% — 0,6%
Äther	3%	7,2% — 4,2%

Als Nachteile sind anzugeben:

1. stärkere Beeinflussung der Sekretion, vor allem Mund, Nase, Rachenhöhle,

2. Lungenerkrankungen, hervorgerufen einmal durch Aspiration des stark vermehrten Speichels als auch direkte Reizung des Lungengewebes,

3. grosse Brennbarkeit.

Als Kontrollpunkte für die Narkose gelten die gleichen wie bei der Chloroformnarkose, nur mit dem Unterschiede, dass der Puls voll bleibt. Als Marke wird hauptsächlich die Julliard' sche, von Dormant verbessert, benutzt. Die beste

und ungefährlichste Art der Äthernakose ist die tropfenweise nach Witzel-Hofmann. Blum hat folgende Schädigungen der Chloroform- und Äthernarkose festgestellt: Während der Narkose:

1. Synkope im Anfang der Narkose (Reizung d. Trigeminus, der Nasenschleimhaut beeinflusst die Zentren des Vagus und der Medulla oblongata).

2. In der tiefen Narkose toxische Synkope Wirkungen auf Zentralorgane.

3. Erbrechen während der Narkose (Reizung der Magenschleimhaut durch verschlucktes Chloroform).

4. Störung der Atmung.

a) Aspiration von Fremdkörpern, Ansaugen der Nasenflügel und Wangen, Zurücksinken des Zungengrundes, Ansammeln grösserer Schleimmassen,

b) Zentral-toxische Störungen: Aufhören der Atembewegung, Asphyxie.

5. Herzstörungen: Plötzlicher Herzstillstand durch Überdosierung.

Nach der Narkose.

1. Post narkotisches Erbrechen.
2. Schädigungen am Herzen.
3. Schädigungen der Lunge.
4. Schädigungen der Leber.
5. Schädigungen der Nieren.

Man suchte daher nach Mitteln und Wegen, diesen schädigenden Wirkungen des Cloroforms zu entgehen die bei den kurz dauernden Operationen, wie sie in der Zahnheilkunde üblich sind, in keinem Verhältnis dazu stehen.

Äthernarkose.

Sudeck ward der Erste, der von der Erfahrung, dass im Beginn der Äthernarkose, vor dem Eintritt des Exitationsstadiums bei noch vorhandenem Bewusstsein, die Sensibilität vorübergehend aufgehoben wird, praktischen Gebrauch machte. Euler berichtet, dass Sudeck, nachdem er der Tropf-

methode das Wort geredet eine Kombination beider empfiehlt: Man schleicht sich gewissermassen mit der Dosierung von einigen Tropfen ein und gibt dann plötzlich ca 20 % auf die Maske. Nach etwa 15 Atemzügen tritt nunmehr das Stadium ein, in dem das Bewusstsein und die höheren Sinnesfunktionen eben getrübt sind, während sich bereits eine völlige Unempfindlichkeit gegen Schmerzen eingestellt hat. Sudeck schreibt darüber folgendes:

1. Kein anderes Narkotikum einschliesslich des Stickoxyduls und des Chloräthyls, ganz zu schweigen von Bromäthyl, Pental und Choloroform birgt soviel geringe Gefahren in sich, wie der Äther in der beschriebenen Anwendungsform.

2. Die Narkose kann ebensogut in aufrechter Haltung und auch im Sitzen ausgeführt werden sowie im Liegen.

3. Aspiration von Schleim und Blut ist nicht zu befürchten, weil die Reflexe erhalten sind.

4. Bei Extraktionen mehrerer oder einer grossen Zahl von Zähnen kann der Rausch in einer Sitzung immer wie der in derselben Weise hervorgerufen werden.

5. Ausserordentlich wertvoll ist der Umstand, dass die Patienten, wenn das richtige Stadium gut erfasst ist, den Aufforderungen des Operateurs nachkommen, den Mund öffnen, das angesammelte Blut ausspeien usw.

Lachgas. Eine grosse Rolle hat in der zahnärztlichen Narkosiologie die Stickstoffoxydulnarkose gespielt.

Der Chemiker Humphry Dary entdeckte zu Anfang des 19. Jahrhunderts dieses Gas. Wegen der erheiternden Wirkung, die es beim Einatmen auf den Menschen ausübt, nannte er es Lachgas. Der Zahnarzt Horace Wells in Hartfort verwandte es 1844 als Narkotikum zum ersten Male in der Praxis, indem er sich in der Stickstoffoxydulnarkose einen Zahn ziehen liess.

Durch Abkühlen auf 0° und unter einem Druck von 30 Atmosphären wird es zu einer farblosen, leicht beweglichen Flüssigkeit. Es kommt in flüssigem Zustande in

eisernen Bomben in den Handel; jedes Gramm gibt $^1/_2$ Liter Gas.

Der Stickstoffoxydulnarkosen-Apparat besteht im Allgemeinen aus einem Gasometer, der sich, durch Gegengewichte gehalten, bei sich verringerndem Druck gleichmässig senkt.

Die Betäubung hält im allgemeinen $^1/_2$ — 1 Minute an, daher muss schnell operiert werden. (Busch).

Das Stickoxydul geht in seiner Eigenschaft als organische Verbindung keine chemische Verbindung mit dem Blut ein, sondern wird nur mechanisch von diesem absorbiert. Nachwirkungen sind im allgemeinen nicht beobachtet worden. Seitz gibt an, dass bei ungefähr schätzungsweise über 10 Millionen ausgeführten Stickoxydulnarkosen 20 Todesfälle, davon 7 in zahnärztlicher Praxis bekannt geworden sind.

Das *Bromäthyl* wurde im Jahre 1827 durch Entwickeln von Brom auf Alkohol bei Gegenwert von Phosphor dargestellt. Der Bromäther (Äthylbromid) von der Formel $C_2 H_5 Br$. ist eine klare, farblose stark lichtbrechende, angenehm ätherisch riechende und brennend schmeckende, neutrale, in Wasser unlösliche, in Weingeist, Äther, Chloroform und ätherischen Ölen leicht lösliche Flüssigkeit. Williger benutzt für die Bromäthernarkose die Schimmelbach' sche Marke. Für kurze Eingriffe benutzt er die Bromäthersturznarkose, indem er 10 gr. Bromäthyl auf einmal in die mit 5 facher Mulllage bespannte Maske giesst, die über Mund und Nase gedeckt wird und legt ein Mundtuch zum Luftabschluss breit auf die Maske. Für längere Narkosen benutzt er die Tropfmethode. Die untere Hälfte der Maske wird mit einem Tuche oder der Hand abgedeckt und die Flüssigkeit in rascher Tropfenfolge (1 Tropfen dicht hinter dem anderen) aufgeträufelt. Der Patient zählt nicht, in der Umgebung muss absolute Ruhe herrschen. Die Bromäthylnarkose verläuft in ähnlichen Stadien wie die Chloroform- und Äthernarkose. Das Erwachen erfolgt meist glatt und schnell, $^1/_2$ Minute nach Entfernung der

Maske oft mit einem Ruck. Die Patienten können allein aufstehen und gehen.

Die Reflexbarkeit wird nicht herabgesetzt. Im Munde angesammeltes Blut wird verschluckt (Seitz). Demgegenüber steht ein von Hahn mitgeteilter Fall, der lehrt, dass die Hustenreflexe in der Bromätylnarkose aufgehoben sind. Es handelt sich um einen Todesfall, der durch Erstickung eintrat, indem in der Hauptbronchie der Oberlunge im rechten Unterlappen sowie in der Mandel Knochenstücke (Splitter vom Zahn) bei der Obduktion festgestellt wurden. Wichtig ist, worauf Hahn besonders aufmerksam macht, dass der Tod durch Lähmung des Atemzentrums eintritt, und dann erst das Herz stillsteht. Seitz führt die Statistik Zanders an, wonach auf 5000 Bromäthylnarkosen 1 Todesfall kommt.

Die angeführten Fälle und Beobachtungen zeigen, dass Bromäthylnarkosen keineswegs absolut ungefährlich sind.

Chloräthyl. 1759 wurde es von Bonella durch Einwirken von Chlorschwefel auf Alkohol dargestellt. Chloräthyl ($C_2 H_5 Cl$) ist bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig, kann aber bei 0° durch einen Druck von 2 Atmosphären leicht kondensiert werden und stellt dann eine farblose, wasserhelle leicht bewegliche Flüssigkeit von eigentümlich angenehmem, zart ätherischem Geruch und brennend süssem Geschmack dar. Es ist in Wasser wenig, in Alkohol leicht löslich. Es ist sehr entzündlich und verbrennt zu Kohlensäure, Wasser und Salzsäure. Als Maske wurde anfangs die von Esmarch benutzt. Da aber wegen der grossen Flüchtigkeit des Mittels Narkosen nur durch Massengaben erreicht werden können (Seitz), verwandte man bald besonders gebaute Masken, die gewöhnlich mit einem Inspirations- und Experationsventil versehen waren. Für zahnärztliche Zwecke wurde viel und fast immer ausreichend der Chloräthylrausch benutzt, auf den Kulenkampff hingewiesen hat. Er warnt aber vor zwei Momenten: Excitation und Vollnarkose.

Zur Erzeugung dieses Rausches empfiehlt Kulenkampff, wie Kenneker berichtet, keine geschlossene Maske zu nehmen, sondern einfach ein Stück Gazebinde, das 6—8 mal gefaltet dem Patienten über das Gesicht gedeckt wird. Bei Kindern genügen 6—10, bei Erwachsenen 30—60 und bei kräftigen Männern 80—100 Tropfen, um das pränarkotische Rauschstadium zu erreichen. In diesem Rauschzustande empfindet der Patient keine Schmerzen, Geruchempfindlichkeit. Gesicht und Gehör bleiben unbeeinflusst, daher Vorsicht bei Gesprächen. Nach $^1/_2$ bis $^3/_4$ Min. tritt gewöhnlich das analgetische Stadium ein, das sich häufig durch leichte Rauscherscheinungen zeigt, andere reagieren nicht, halten den Mund offen und schliessen ihn erst auf Aufforderung. Als Vorteil rühmt Kulenkampff, dass keine Nachwehen entstehen; nach ca. $^1/_4$—$^1/_2$ Min. ist jede Wirkung erloschen.

Gefährliche Zufälle bei Narkosen und ihre Bekämpfung.

Bei allen Zufällen tut Disciplin unter den Anwesenden not, um Verwirrung uud falsche Hilfe zu vermeiden; in jedem Falle ist die Entfernnng der Maske das erste Haupterfordernis, Die Gefahr der Erstickung, bedingt durch Verlegung der Atemwege, wird herbeigeführt durch Ansammeln von Speichel und durch Erbrechen. Durch sofortige tiefe Lagerung des Kopfes und Drehung nach der Seite, durch Einlegung des Mundsperrers — der bei zahnärztlichen Operationen wohl meistens schon liegt — vermeidet man das Hinabfliessen in die Luftröhre. Dass der Mund und der Kehlkopf bei zahnärztlichen Operationen gereinigt werden muss, ist selbstverständlich; besonders bei tiefen Narkosen, wenn die Reflexe erloschen sind.

Konnten diese Massen nicht beseitigt werden, und sind sie in die Trachea gelangt, so ist schlimmstenfalls die Tracheatomie und Aussaugung der Trachea erforderlich, wenn die Reizung zum Husten mit einer langen Feder keinen Erfolg gehabt hat. Auch die Zunge kann, wenn sie

im Excitationsstadium krampfhaft gegen den Pharynx gepresst wird, die Atemwege verlegen.

Atemstillstand kann einmal zu Beginn der Narkose durch Reflexosphyxie zustande kommen und dann während der Narkose, durch Überschreiten der Dosis Narkotika. Die Reflexosphyxie wird ausgelöst durch die in der Nasenschleimhaut endigenden Trigeminusfasern. Durch Kokainisieren der Schleimhaut, wie Lexer es vorschlägt, kann man diesem vorbeugen. Der Puls bleibt dabei gut, die Pupillarreaktion erhalten. Im anderen Falle — während der Narkose — sind die Pupillen weit, reaktionslos und kurze Zeit, nach Aussetzen der Atmung, steht auch das Herz still. Herzstillstand kann als sogenannte Frühsynkope im ersten und zweiten Stadium, besonders bei der Chloroformnarkose, auftreten einmal durch Lähmung des Herzzentrums uud dann durch Überanstrengung des Herzmuskels selbst, wozu besonders Degenerationserscheinungen Veranlassung geben.

Gefahrbringend ist ferner chlorotische und lymphatische Konstitution, Anämie infolge von Verletzungen, innere Blutungen, Leukämie, Shok und sehr starke zystische Erregung.

Lexer gibt folgende Übersicht über die Beurteilung der gefahrvollen Zustände und ihre Bekämpfung:

1. Krampfhafte Atembewegungen ohne Durchstreichen von Luft, Puls vorhanden, Pupillen reagierend, starke Cyanose, in der Wunde dunkles Blut:

Verlegung der Luftwege — Freimachen derselben, im Notfalle Tracheotonie — bei rascher richtiger Hilfe stets Beseitigung des Zustandes.

2. Apnoea, Puls vorhanden, Pupillen reagierend; leichte Aphyxie vielleicht Reflexlähmung bei Beginn der Narkose oder Ohnmacht durch Herzanämie; künstliche Atmung; schnelle Erholung meist mit Erbrechen.

3. Apnoea, Puls vorhanden aber abnehmend, Pupillen weit und nicht reagierend — Respirationslähmung durch Überschreiten des Normalpunktes, künstliche Atmung, Herzmassage. Im günstigsten Falle Pupillen wieder erweitert, Puls

besser, selbst Atmung nach spätestens 10 Minuten, darauf Zustand tiefster Narkose mit engen starren Pupillen; im schlimmsten Falle Fortbleiben des Pulses, Tod.

4. Pulslosigkeit, Atmung stark, aussetzend, Pupillen äusserst erweitert, Zeichen, Blässe, Herzsynkope — künstliche Atmung, Herzmassage, Kochsalzinfusion; Rettung selten möglich.

Als Kontraindikation für die Narkose gibt Lexer an:

1. Hochgradige Erregungszustände vor der Operation.

2. Bei Allgemeinerkrankungen mit stark herabgesetzter Widerstandskraft (Diabetes, schwere Anämie, Leukomie, Fettsucht, Status thymicon lymphaticus).

3. Bei Schwächezuständen besonders mit stark verminderter Blutdicke, Ohnmacht, Shok, Blutverlust, Kachexie.

4. Schwere Nephritis.

5. Zweite Hälfte der Gravidität, da Aborte die Folge sein können.

6. Verbieten alle Störungen der Herztätigkeit und Erkrankungen des Herzmuskels besonders das Chloroform.

7. Alle Lungenerkrankungen und erschwerte Atmung besonders den Äther.

Hinzufügen können wir noch:

8. Idiosynkrasie und 9. gewisse psychische Belastungen.

Injektion und Inhalationsanaesthesie.

Hierüber berichtet Koenig folgendes: Die Gefahren der Allgemeinnarkose sind nicht zu vergessen. Chloroform sollte in der zahnärztlichen Praxis keine Anwendung finden. Das weniger gefährliche Bromäthyl und das fast harmlose Chloräthyl sind vollkommen ausreichend für zahnärztliche Zwecke. Er will die Inhalationsanaesthesie angewandt wissen bei:

1. Phlegmonösen Entzündungen und schweren Ostitiden.

2. Kieferklemme.

3. Kindern, wenn sie widerspenstig sind und bei denen er Gewaltanwendung für verfehlt hält.

Diese Indikationsausstellung scheint uns erschöpfend zu sein.

Rumpel und Hesse wenden sich gegen die Narkose und wollen sie durch karielle Leitungsanaesthesie ersetzen. Hesse will die Narkose nur bei geistesgestörten Personen angewendet wissen, wenn sie einen erheblichen Widerstand bereiten. Dagegen ist zu bemerken, dass die karielle Leitungsanaesthesie — die übrigens auch nicht ganz ungefährlich ist — nur von der Hand hervorragend geübter Praktiker ausgeführt werden kann, sodass für die Praxis der Chloräthylrausch von zwei Übeln noch das kleinere zu sein scheint.

Fischer teilt einen Brief Braun's mit, worin dieser folgendes schreibt: Zu bestimmen, was geschehen soll und wie es geschehen muss, hat allein der Operateur. Dass der physische Zustand der Kranken zu berücksichtigen ist und unter Umständen die Anwendung der Narkose erforderlich macht, wo auch die Lokalanaesthesie möglich wäre, ist bekannt. Es gilt dies namentlich für viele Kinder und solche Erwachsenen, die sich wie Kinder benehmen. Der Wunsch der Kranken ist aber nicht der massgebende sondern die Erfahrung des Operateurs. Die Vorteile, die die Lokalanaesthesie vor der Algemeinanaesthesie besitzt, sind:

1. Erhaltung des Bewusstseins des Kranken; dadurch ist es möglich, dass dieser

2. an ihn gerichtete Aufforderungen, wie Lage des Körpers, Haltung der Zunge, Husten, Ausspülen u. a. Folge leistet.

3. Sparen von Assistenzkräften.

Wie aus Krankenhausstatistiken hervorgeht, kann man sagen, dass die Narkose zu Gunsten der Lokalanaesthesie hat zurücktreten müssen. Besonders in der Zahnheilkunde ist ein ganz bedeutendes Nachlassen der Narkoseziffer zu konstatieren.

Dentinanaesthesie.

Nach der heute noch allgemein geltenden Anschauung besteht das Dentin aus Dentinkanälchen und Grundsubstanz. Die Kanäle haben eine isolierbare Wandung. Die Neumann'sche Scheide wird von den Tomes'schen Fasern, den Dentinfortsätzen der Odontoplasten ausgefüllt werden. Nach Walkhoff kommt den protoplasmarischen Tomes'schen Fasern eine doppelte Eigenschaft zu, nämlich einmal zentrifugal für die Ernährung des Dentins und andererseits zentripostal für die Weiterleitung der Reize zu sorgen. Gysie erklärt die Reizweitergabe durch eine Art hydraulischen Druckes, der sich durch die Dentinkanälchen auf die Odontoplasten fortplanzt. Nervenendigungen, welche die Odontoplasten in feinem Netz umgeben, leiten dann den Reiz weiter. Während diese Autoren eine nervöse Leitung erst von dem, die Odontoplasten umspielenden Nervennetz annehmen, haben neuere Untersuchungen von Dapendorf und Fritzsch den Nachweis von Nervenendigungen im Dentin selbst erbracht, so dass schon im Zahnbein nervöse, reizleitende Elemente vorhanden sind. Dieses würde sich auch mit der Ansicht Römers decken, die dahin geht, dass die Nervenfasern die Odontoplastenhülle durchbrechen oder mit dem Dentinfortsatz der Zelle im Zahnbein weiterziehen. (Post-Euler). Dass jedenfalls im Dentin reizeleitende Faktoren — mehr oder minder stark — eine grosse Rolle spielen, das ergibt sich täglich aus der Praxis. Die Mittel, die es uns ermöglichen, sollen im Folgenden besprochen werden.

Abgesehen von der Allgemeinbetäubung, die wohl kaum zur Dentinanaesthesie benutzt wird, stehen uns folgende Methoden zur Verfügung:

Physikalisch. Durch einfache Wärmezufuhr gelingt es oft reizlos zu excavieren. Walkhof hat zu diesem einen Warmluftbläser konstruiert. Auch der Galvano kauter ist mit Erfolg benutzt worden, ohne angeblich eine Irritation der Pulpa hervorzurufen, trotz der hohen dabei in Anwendung gekommenen Hitze.

Kälte. Durch den Chloräthylstrahl, der 3 -5 Sekunden eingewirkt hat, erzielt man nach Seitz eine gute Dentinanaesthesie. Walkhoff hat festgestellt, dass als oberste Grenze der Temperatur bei Chloräthylapplikationen + 22° zu gelten hat. Wird dieser Punkt überschritten, dann erreichen wir das Gegenteil.

Chemisch.

1. *Kohlensäure* auf intakter Haut, erzeugt erst ein leichtes Prikeln, dann Rötung und Wärmegefühl, dann Abstumpfung der Empfindung, Handschuhgefühl oder deutliche Anaesthesie. Diese anaesthetische Wirkung hat schon in der Geschichte der Lokalanaesthesie eine Rolle gespielt. In der Zahnheilkunde hat neben Walkhoff Bauchwitz zuerst praktische Arbeit auf diesem Gebiet geleistet.

Daneben hat nun die Chemie eine reiche Anzahl anderer Stoffe geliefert, die kurz angeführt werden sollen.

2. *Säuren.* Die schon von Bauchwitz gemachte Beobachtung, dass durch Wasserentziehung bei oberflächlicher Ätzung mit Säuren dem eigentlichen Anaesthetikum der Weg geebnet wird, ist von Thiesing (nach Seitz) dazu benutzt worden, in die durch Metaphosphorsäure vorbereitete Cavität ein Anaesthetikum (Tryakokain) zu applizieren.

3. *Basen.* Mit Ammoniumphosphat erzielt man nach 5—10 Minuten mit 15—20%iger Lösung von Liquor ammonii caustici nach 5—10 Minuten augenblicklich aufgehobene Sensibilität.

4. *Salze.* 5—10%ige Lösungen von Salmiakgeist und Kochsalz erzeugen nach 5—10 Minuten Anaesthesie. Auch ätherische Oele, wie Nelkenöl, Pfefferminzöl sind sentinanaesthesierend verwandt worden. Kohlenwasserstoff hat gleichfalls eine Anzahl Mittel geliefert. Die Ätzwirkung der Karbolsäure, von Chlorhydrat, Eugenol, Paramono-Chlorphenol und Thymol, desgleichen von Aqu. NO_3 ist hierbei praktisch herangezogen worden (Seitz). Die Hauptanwendung finden aber doch wohl die anaesthesierenden Mittel.

1. *Injektion, sowohl örtlich als auch Leitung,* nach

Fischer beste Dentinanaesthesierungsmethode. Er pflegt bei allen Dentinbetäubungen um Misserfolge auszuschalten, die doppelte Menge zu injizieren oder die übliche Konzentration zu erhöhen. Er wurde zu dieser Massnahme durch die Beobachtung geführt, dass er unter Mandibularbetäubung eines Zahnes völlig schmerzlos extrahieren konnte, während die Empfindlichkeit der Pulpa eines anderen auf der betäubten Seite gelegenen Zahnes nach Verlauf der üblichen Wartezeit noch nicht völlig erloschen war. Wichtig ist stets zu beobachten, dass man durch Ausschalten des diagnostisch wichtigen Schmerzgefühls sich bei konservierender Behandlung nicht ungestraft der Pulpa nähern darf.

2. *Druckanaesthesie.* Als Anaesthetikum wird meist Kokain, Novokain, Alypin in Substanz, Lösung oder Tabletten verwendet. Fischer benutzt einen mit konzentrierter Novokainlösung getränkten Wattebausch, den er mit einem geeigneten Instrument unter vorsichtigem, allmählich gesteigertem Druck in die Cavität einpresst. Nach 5—10 Minuten ist eine genügende Empfindungslähmung eingetreten.

Mit Hilfe der Kataphorose und des Wöbblerschen Apparates gelingt es nun, Dentinanaesthesie zu erzeugen, aber diese Methode ist heute durch eine neuere praktisch bessere ersetzt worden.

Wie die Zahnbeinempfindlichkeit herabgetzt werden kann, hat Weidner gezeigt. Er hält beim Bohren den Zahn mit Daumen und Zeigefinger fest und übt auf ihn in der Längsrichtung nach der Wurzelspitze zu einen Druck aus. Durch diese Fixation des Zahnes wird das Bohren nicht so schmerzhaft empfunden. Weidner denkt sich die Wirkung darin bestehend, dass es zu einer Kompression des Periodontiums kommt, wodurch die, durch die Foramina apialia eintretenden Gefässe und Nervenstämmchen komprimiert werden. Auf diese Weise wird die natürliche Empfindlichkeit der Pulpa und auch des Zahnbeins herabgesetzt.

Pulpaanaesthesie.

Bei der Pulpaanaesthesie wollen wir, im Gegensatz zur Sentinanaesthesie, wo wir es vermeiden, die Pulpa zu treffen, diese gerade erreichen, so dass es uns möglich wird, Operationen an ihr schmerzlos vorzunehmen. Indikationen sind meist, aber nicht immer entzündliche Vorgänge.

Wir unterscheiden zwischen intakter, nicht freiliegender Pulpa (z. B. bei Kronen und Brückenarbeiten) und intakter freiliegender Pulpa (z. B. bei Fracturadenti u. a.), zwischen entzündeter nicht freiliegender Pulpa (z. B. unter Silikatfüllungen u. a.) und zwischen entzündeter freiliegender Pulpa (z. B. durch kariöse Prozesse).

In all diesen Fällen ist die Therapie die gleiche — extractio pulpae genet. — und die Anaesthetisierungsmethoden sind dieselben.

Zur Anaesthesie selbst stehen u. a. die schon bei der Dentinanaesthesie benutzten Methoden zur Verfügung, das ist die Injektion und die Druckanaesthesie, oder eine Kombination beider. Die Anwendungsweise ist die gleiche wie die bei der Dentinanaesthesie beschriebene.

Eine direkte Injektion in die Pulpa übt Klein, indem er mittels einer, unter den Winkel gebogenen Progressspritze 2 — 3 Tropfen einer Lösung von Adremalin und Kokain injiziert. Nach 5 — 10 Minuten kann er die Pulpa schmerzlos extrahieren. Das souveränste Mittel in der Pulpa-Anaesthesie ist ohne Zweifel die

Arsenige Säure,

allerdings ist streng genommen Acidum arsenicosum kein Anaesthetikum. Von einem Anaesthetikum verlangen wir nach einer gewissen Dauer der Einwirkung eine ustitutio ad integrum. Eine restitutio integrum ist in diesem Falle aber nicht erforderlich, da der, der Wirkung ausgesetzte Pulpastrang, entfernt wird.

Nach den Untersuchungen von Lipschitz ist die arsenige Säure ein langsam wirkendes Ätzmittel, das kranke

und gesunde Gewebe in gleicher Weise zerstört. Den Standpunkt Scheffs und Morgensterns, die der Ansicht sind, dass die Arsenpaste bis zu 8 Tagen liegen kann, ohne eine Periodontitis im Gefolge zu haben, vermag Lipschitz nicht zu teilen. Nach seiner Meinung darf die Arsenpaste nur eine bestimmte Zeit einwirken, die sich besonders nach Art des Zahnes und Grösse der Pulpa richtet. Bei längerem Liegen als 2 ½ Tage besteht die Gefahr der Periodontitis. Die Einwände von Miller und Jul. Witzel, dass der Zusatz von Carbolsäure absorptionverhindernd wirke, und zwar durch die Bildung eines Ätzschorfes, widerlegt Lipschitz mit Angaben von Liebreich und Langaard, die feststellen, dass Karbolsäure die Absorption nicht hemmt, sondern von Schleimhäuten und der Haut absorbiert wird. Auch Lipschitz hat festgestellt, dass weder eine Verlangsamung noch Verbindung der Absorption eintritt. Im Gegenteil hat er beobachtet, dass eine 10 Minuten dauernde Einwirkung von konzentrierter Karbolsäure auf die Pulpa den Erfolg hat, dass die nach Arseneinlagen so oft auftretenden Schmerzen in jedem Falle ausbleiben und dass wir diesen Erfolg immer erzielen, wenn die Arsenpaste mit konzentrierter Karbolsäure ordentlich durchtränkt ist.

Ein Freilegen der Pulpa, — bei grossen Schmerzen- ist nicht erforderlich, da das Arsen auch durch die Zahnbeindeckel wirkt.

Scherbel berichtet über die Wirkung der arsenigen Säure auf die Zahnpulpa, dass in der Zahnheilkunde vornehmlich 3 Ansichten hierüber bestehen:

1. Chemischer Einfluss.
2. Ätzwirkung.
3. Cirkulationsstörung.

Auf Grund der von ihm angestellten Untersuchungen kommt er zu dem Resultat, das: 1) die Wirkung der arsenigen Säure auf die Zahnpulpa die eines ausgesprochenen Plasmagiftes ist; 2) Die Wirkung ist deutlich an den Andothelien und muskulären Wandelementen sichtbar. Eine

lokale Ätzwirkung der arsenigen Säure ist festzustellen, wenn auch in geringem Umfange; 3) Die Nekrose in der Pulpa geht von den Gefässen aus in der Weise, dass Versorgungsgebiete eines von arseniger Säure affizierten Gefässes nekrotisiert; 4) Die durch Arsenwirkung entstehenden Thromben; 5) Die Odontoplasten haben eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung der arsenigen Säure als die Pulpazellen.

Zum Schlusse meiner Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor Dr. Köhler für die Überlassung des Themas meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

Braun:
Lokalanaesthesie, Leipzig 1912.

Seitz:
Zahnärztliche Lokalanaesthesie, Felix, Leipzig 1903.

Fischer:
Die örtliche Betäubung, Meuser, Berlin.

Williger:
Zahnchirurgie, 1924.

Bunte u. Moral:
Leitfaden in der Physiologie des Menschen, Stuttgart 1913.

Seidel:
Deutsche zahnärztl. Wochenschrift, 1919/52.

Kionke:
Lokalanaesthesie, Realanzyclopädie der gesamten Heilkunde. Urban u. Schwarzberg, Berlin.

Schmidt, Kurt Reinhardt:
Über die Methoden der Anästhesie der Zahnheilkunde. Maschinenschrift.

Lexar:
Allgemeine Chirurgie, Enke-Stuttgart 1920.

Busch:
Extraktionen der Zähne mit Einschluss der Betäubung. Hirschwald-Berlin 1899.

Seitz:
Zahnärztliche Narkose, Felix-Leipzig 1900.

Port u. Euler:
Lehrbuch der Zahnheilkunde, Bergmnn-Wiesbaden 1915.

Walkhoff:
Das sensible Nervensystem und seine Behandlung.

Scherbel:
D. M. f. Zahnheilkunde, 1920/№ 6.

Lebenslauf.

Als Sohn des Rechtsanwaltes Dr. Nikola Zacharieff bin ich am 1. Juli 1900 in Leskowitz in Bulgarien geboren. Vom 7. Lebensjahre an besuchte ich in meiner Geburtsstadt die Volksschule sowie das Progymnasium. Mit 21 Jahren habe ich das Realgymnasium in Tirnovo absolviert. Da mein Vater eine akademische Fortbildung wünschte, und ich ein besonderes Interesse für die medizinische Laufbahn hatte, erhielt ich die Einwilligung, in Deutschland zu studieren. Mein Studium begann ich in München, wo ich mich seit Mai 1922 der Zahnheilkunde widmete und im Februar 1924 das Vorexamen bestand. Sodann setzte ich mein Studium in Berlin fort, um es hier zum Abschluss zu bringen. 1926 habe ich hier mein Staatsexamen bestanden. Seit dieser Zeit befinde ich mich in Berlin, wo ich Gelegenheit zu meiner zahnärztlichen Weiterbildung gefunden habe.